

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-209487

(43)Date of publication of application : 03.08.2001

(51)Int.Cl.

G06F 3/03

G09G 5/00

(21)Application number : 2000-015150

(71)Applicant : UW:KK

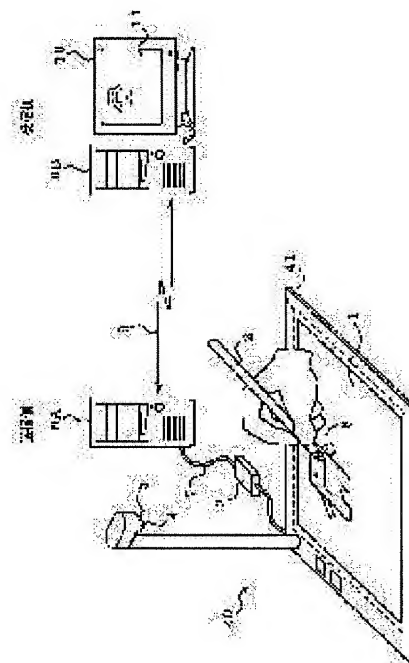
(22)Date of filing : 25.01.2000

(72)Inventor : OGAWA YASUJI

(54) HANDWRITING COMMUNICATION SYSTEM, AND HANDWRITING INPUT AND HANDWRITING DISPLAY DEVICE USED FOR THE SYSTEM**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a handwriting communication system by which communication by writing is realized between a plurality of networked computers.

SOLUTION: This handwriting input device comprises a trace display means 1 to which outgoing information is written, an input means 2 by which handwriting is written/erased or indicated, an imaging means 4 which captures the overall image of the trace display means, a position detection means by which an indication position of an input means placed on the trace display means is detected, and an image processing means 3 which extracts images adjoining the indication position. The handwriting input device comprises an image reconstruction means which reconstructs the image from the extracted adjoining images and detected indication position information, and the handwriting display means which stores and displays reconstructed images on a display screen.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-209487
(P2001-209487A)

(43) 公開日 平成13年 8 月 3 日 (2001. 8. 3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 F 3/03	3 3 0	G 0 6 F 3/03	3 3 0 J 5 B 0 6 8
G 0 9 G 5/00	5 1 0	G 0 9 G 5/00	5 1 0 H 5 C 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-15150(P2000-15150)

(22) 出願日 平成12年 1 月 25 日 (2000. 1. 25)

(71) 出願人 300006984

株式会社ユーダブリュウ

埼玉県北葛飾郡栗橋町東 2 丁目12-27

(72) 発明者 小川 保二

埼玉県北葛飾郡栗橋町東 2 丁目12-27

(74) 代理人 100085785

弁理士 石原 昌典 (外 1 名)

F ターム(参考) 5B068 AA11 BB18 BC05 BD02 BD17
BD25 CC17

5C082 AA24 AA27 BA02 BA12 BB01

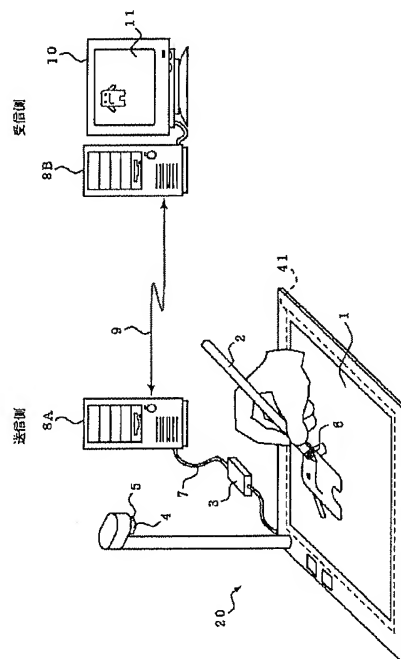
CB06 MM05

(54) 【発明の名称】 筆跡通信システムおよび該システムで使用される筆跡入力装置及び筆跡表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ネットワークにより接続された複数のコンピュータ間で筆談により通信することが可能な筆跡通信システムを提供する。

【解決手段】 筆跡入力装置は、送りたい情報が記入される痕跡表示手段 1 と、筆跡を記入・消去又は指示するための入力手段 2 と、痕跡表示手段全体の像を撮像する撮像手段 4 と、痕跡表示手段上に入力手段が置かれたときの指示位置を検出する位置検出手段と、撮像される全体画像から、指示位置の近傍画像を抽出する画像処理手段 3 とからなる。筆跡表示装置は、画像処理手段により抽出された近傍画像と検出された指示位置情報に基づき画像を復元する画像復元手段と、復元された画像を表示画面上に蓄積表示する筆跡表示手段とからなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークを介して接続される複数のコンピュータを用いて筆跡を送受信する筆跡通信システムであって、該システムは、
 筆跡を送信側コンピュータへ入力するために送信側に設置される筆跡入力装置と、
 送信側から前記ネットワークを介して受信側コンピュータへ送られてきた情報に基づき筆跡を表示するために受信側に設置される筆跡表示装置とからなり、
 前記筆跡入力装置は、
 送りたい情報が記入される痕跡表示手段と、
 該痕跡表示手段に筆跡を記入・消去又は筆跡を指示するための入力手段と、
 該痕跡表示手段全体の像を上部から撮像する撮像手段と、
 前記痕跡表示手段上に前記入入力手段が置かれたとき、その指示位置を検出する位置検出手段と、
 前記撮像手段により撮像される全体画像から、前記位置検出手段により検出される前記入入力手段の指示位置の近傍画像を抽出し、近傍画像情報を生成する画像処理手段とを具備し、
 前記筆跡表示装置は、
 前記画像処理手段により抽出された近傍画像情報と前記位置検出手段により検出された指示位置情報とに基づき、画像を復元する画像復元手段と、
 前記復元された画像を表示画面上に蓄積表示する筆跡表示手段とを具備する、
 ことを特徴とする筆跡を送受信するための筆跡通信システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の筆跡通信システムであって、前記位置検出手段は、前記入入力手段の先端に設けられる再帰反射部材と、前記撮像手段の近傍に設けられ前記入入力手段を照光する光源とからなり、前記撮像手段で撮像された像の輝度の差異に基づき再帰反射部材の位置を検出することにより、前記痕跡表示手段上に置かれた前記入入力手段の指示位置を検出することを特徴とする筆跡通信システム。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の筆跡通信システムであって、前記入入力手段の先端に設けられる再帰反射部材は、少なくとも二個所に間隔を置いた状態で設けられるか、或いは前記撮像手段に細長く写る状態で設けられ、前記画像処理手段は、前記撮像手段により撮像される前記再帰反射部材の形状から前記入入力手段の置かれた向きを検出し、検出された前記入入力手段の向きに基づき、前記画像処理手段が、抽出された前記近傍画像から前記入入力手段の像を取り除くことを特徴とする筆跡通信システム。

【請求項 4】 請求項 2 又は請求項 3 に記載の筆跡通信システムであって、前記再帰反射部材は、その形状が前記入入力手段の種類に応じて定まる形状であるか、又は操

作者の操作によって変化する形状であり、前記画像処理手段は、該形状に応じて、抽出する近傍画像のサイズを切換えて処理することを特徴とする筆跡通信システム。

【請求項 5】 請求項 2 乃至請求項 4 の何れかに記載の筆跡通信システムであって、前記再帰反射部材の反射面の前面に色フィルタを備え、前記光源が複数の色光を切換えて発するか、又は前記撮像手段が色を検出できるものであり、複数の前記再帰反射部材を判別することにより複数の前記入入力手段の種類を識別することを特徴とする筆跡通信システム。

【請求項 6】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の筆跡通信システムであって、前記画像処理手段が、抽出された前記近傍画像のうちの第 4 象限部分を取り除くことを特徴とする筆跡通信システム。

【請求項 7】 請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載の筆跡通信システムであって、前記画像復元手段は、前記表示画面に対応する表示メモリを備え、前記指示位置情報からアドレスを、前記近傍画像情報からデータを生成して、前記表示メモリの前記アドレスに前記データを書き込むことにより前記痕跡表示手段上の痕跡を前記表示画面上に蓄積表示することを特徴とする筆跡通信システム。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 7 の何れかに記載の筆跡通信システムであって、前記撮像手段は、右利きの操作者のために前記痕跡表示手段の左上端に、又は左利きの操作者のために前記痕跡表示手段の右上端に、設けられることを特徴とする筆跡通信システム。

【請求項 9】 請求項 1 乃至請求項 8 の何れかに記載の筆跡通信システムであって、前記画像処理手段は、前記送信側コンピュータ内又は受信側コンピュータ内に設けられることを特徴とする筆跡通信システム。

【請求項 10】 ネットワークを介して接続されるコンピュータを用いて筆跡を送信するために用いられる筆跡入力装置であって、該筆跡入力装置は、
 送りたい情報が記入される痕跡表示手段と、
 該痕跡表示手段に筆跡を記入・消去又は筆跡を指示するための入力手段と、
 該痕跡表示手段全体の像を上部から撮像する撮像手段と、

前記痕跡表示手段上に前記入入力手段が置かれたとき、その指示位置を検出する位置検出手段と、
 前記撮像手段により撮像される全体画像から、前記位置検出手段により検出される前記入入力手段の指示位置の近傍画像を抽出し、近傍画像情報を生成する画像処理手段と、
 からなることを特徴とする筆跡入力装置。

【請求項 11】 請求項 10 に記載の筆跡入力装置であって、前記位置検出手段は、前記入入力手段の先端に設けられる再帰反射部材と、前記撮像手段の近傍に設けられ前記入入力手段を照光する光源とからなり、前記撮像手段

で撮像された像の輝度の差異に基づき再帰反射部材の位置を検出することにより、前記痕跡表示手段上に置かれた前記入力手段の指示位置を検出することを特徴とする筆跡入力装置。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の筆跡入力装置であって、前記入力手段の先端に設けられる再帰反射部材は、少なくとも二個所に間隔を置いた状態で設けられるか、或いは前記撮像手段に細長く写る状態で設けられ、前記画像処理手段は、前記撮像手段により撮像される前記再帰反射部材の形状から前記入力手段の置かれた向きを検出し、検出された前記入力手段の向きに基づき、前記画像処理手段、送信側コンピュータ、又は受信側コンピュータの何れかが、抽出された前記近傍画像から前記入力手段の像を取り除くことを特徴とする筆跡入力装置。

【請求項 13】 請求項 11 又は請求項 12 に記載の筆跡入力装置であって、前記再帰反射部材は、その形状が前記入力手段の種類に応じて定まる形状であるか、又は操作者の操作によって変化する形状であり、前記画像処理手段は、該形状に応じて、抽出する近傍画像のサイズを切替えて処理することを特徴とする筆跡入力装置。

【請求項 14】 請求項 11 乃至請求項 13 の何れかに記載の筆跡入力装置であって、前記再帰反射部材の反射面の前面に色フィルタを備え、前記光源が複数の色光を切替えて発するか、又は前記撮像手段が色を検出できるものであり、複数の前記再帰反射部材を判別することにより複数の前記入力手段の種類を識別することを特徴とする筆跡入力装置。

【請求項 15】 請求項 10 又は請求項 11 に記載の筆跡入力装置であって、前記画像処理手段が、抽出された前記近傍画像のうちの第 4 象限部分を取り除くことを特徴とする筆跡入力装置。

【請求項 16】 請求項 10 乃至請求項 15 の何れかに記載の筆跡入力装置であって、前記撮像手段は、右利きの操作者のために前記痕跡表示手段の左上端に、又は左利きの操作者のために前記痕跡表示手段の右上端に、設けられることを特徴とする筆跡入力装置。

【請求項 17】 請求項 10 乃至請求項 16 の何れかに記載の筆跡通信システムであって、前記画像処理手段は、前記送信側コンピュータ内又は受信側コンピュータ内に設けられることを特徴とする筆跡入力装置。

【請求項 18】 ネットワークを介して接続されるコンピュータを用いて筆跡を受信するために用いられる筆跡表示装置であって、該筆跡表示装置は、ネットワークを介して受信した近傍画像情報と指示位置情報とに基づき、画像を復元する画像復元手段と、前記復元された画像を表示画面上に蓄積表示する筆跡表示手段と、を具備し、前記画像復元手段は、前記表示画面に対応する表示メモリを備え、前記指示位置情報からアドレスを、前記近傍画像情報からデータを生成して、前記表示メモリの

前記アドレスに前記データを書き込むことにより前記表示画面上に復元された画像を蓄積表示することの特徴とする筆跡表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークにより接続されたコンピュータを使用して、主に又は補助的に筆談により通信するシステム、及びこのような筆跡通信システムで使用される筆跡入力装置や筆跡表示装置に関する。特に、TV 会議システムにおいて筆跡を通信する場合や、インターネットを活用した通信学習塾を実現するのに最適なシステム及び該システムで使用される筆跡入力装置、或いは筆跡表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近來のインターネットの普及により、従来生徒が学習塾に通って来るといった学習塾の形態から、生徒が在宅で先生とインターネット網を用いて通信しながら勉強を進めるといった在宅学習塾の形態への移行が模索されている。在宅学習塾では、自宅で生徒が答案用紙に記入したものがリアルタイムで先生のところに届くような筆跡通信システムの実現が望まれる。

【0003】このような在宅学習塾システムに使用できるものとしては、液晶画面上に専用ペンで直接入力できるタッチパネル或いは手書き入力パッドのようなものがある。しかしながら、従来の答案用紙等の教材はほとんどが紙であるため、いきなり液晶にペン入力機能を付けた電子ペンの導入は、学校や普通の学習形態とあまりにもかけ離れているという事情も含めて、子供等には受け入れ難いものとなっている。

【0004】また、FAX や TV 会議システムを使用して、答案用紙に筆記した画像を送出する方法も考えられるが、答案用紙全体を送るには情報量が多いので数秒から数分の電送時間が必要となり、リアルタイムで先生が生徒に対応するのが困難となる。更に、従来の TV 会議システムでは、生徒の顔を確認することは可能であるが、TV 会議システムのカメラで答案用紙を撮像した場合、答案用紙に記入された文字等を判別するには解像度が低すぎるため、答案用紙をリアルタイムで送るという用途には使用できるようなものではなかった。

【0005】また、紙に記入したものをコンピュータへ入力するための筆跡入力装置として、IBM 社製の「クロスパッド」と呼ばれる手書き情報の入力装置がある。これは、電波を発生する発信器をボールペンに備え、該ボールペンでパッド上に置かれた紙に筆記を行なうと、該パッドに組み込まれた複数のコイルが該ボールペンの電波を検出してボールペンのペン先の位置を検出することにより、紙への筆記と同時に筆跡情報がベクトル情報として得られ、これらの情報がクロスパッド本体に記憶され、又はコンピュータへ送出される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような筆跡入力装置は特殊な専用ペンを使用するので、一般に市販されている筆記用具を利用することができないという問題があった。即ち、個人個人が普段から使い慣れている筆記用具や、鉛筆の握り方を矯正する特殊な形状をした鉛筆等は利用できないものであった。更に、筆跡を消去するための所謂消しゴム機能を実現していないので、筆記用具として鉛筆と消しゴムで書いたり消したりして普段使用するように記入及び入力を行うことができない。このような制限から、子供から老人まで誰でも簡単に使用できるような装置ではなかった。

【0007】更に、このような入力装置を筆跡通信システムに使用した場合、通信情報は筆跡のベクトル情報のみとなるので、既に記入済みの書類や印刷物の指定した部分を相手方に送るといったことができないという問題がある。更には、ベクトル情報のみであるため文字の線の太さ、色等をそのまま送ることもできない。

【0008】そこで、鉛筆や消しゴムを使用して記入、或いは消去した場合の筆跡情報をリアルタイムで電送可能な筆跡通信システムの実現が切に求められている。

【0009】本発明は、斯かる実情に鑑み、ネットワークにより接続された複数のコンピュータ間で筆談により通信することが可能な筆跡通信システム及び該システムで使用される筆跡入力装置及び筆跡表示装置を提供しようとするものである。また、市販の筆記用具を自由に使用でき、かつ安価な筆跡通信システムや筆跡入力装置、筆跡表示装置を提供することにある。更に、記入済みの書類や印刷物の指定した部分又は全てを相手方に送るとも可能なシステムや装置を提供することにある。特に、在宅通信学習塾を実現するに相応しいシステム及び装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した本発明の目的を達成するために、ネットワークを介して接続される複数のコンピュータを用いて筆跡を送受信する筆跡通信システムは、筆跡を送信側コンピュータへ入力するために送信側に設置される筆跡入力装置と、送信側から受信側コンピュータへ送られてきた情報に基づき筆跡を表示するために受信側に設置される筆跡表示装置とからなり、前記筆跡入力装置は、送りたい情報が記入される痕跡表示手段と、該痕跡表示手段に筆跡を記入・消去又は筆跡を指示するための入力手段と、該痕跡表示手段全体の像を上部から撮像する撮像手段と、前記痕跡表示手段上に前記入入力手段が置かれたとき、その指示位置を検出する位置検出手段と、前記撮像手段により撮像される全体画像から、前記位置検出手段により検出される前記入入力手段の指示位置の近傍画像を抽出し、近傍画像情報を生成する画像処理手段とを具備し、前記筆跡表示装置は、前記画像処理手段により抽出された近傍画像情報と前記位置

検出手段により検出された指示位置情報とに基づき、画像を復元する画像復元手段と、前記復元された画像を表示画面上に蓄積表示する筆跡表示手段と、を具備することを特徴とする筆跡を送受信するための筆跡通信システムを提供する。

【0011】また、筆跡を記入又は筆跡を消去するための入力手段と、前記入入力手段の操作に伴う痕跡を残すための痕跡表示手段と、該痕跡表示手段全体の像を上部から撮像する撮像手段と、前記痕跡表示手段上に前記入入力手段が置かれたとき、その指示位置を検出する位置検出手段と、前記撮像手段により撮像される全体画像から、前記位置検出手段により検出される前記入入力手段の指示位置の近傍画像を抽出する画像処理手段と、からなることを特徴とする筆跡入力装置を提供する。

【0012】更に、近傍画像と指示位置情報とに基づき、画像を復元する画像復元手段と、前記復元された画像を表示画面上に蓄積表示する筆跡表示手段とを具備し、前記画像復元手段は、前記表示画面に対応する表示メモリを備え、前記指示位置情報からアドレスを、前記近傍画像情報からデータを生成して、前記表示メモリの前記アドレスに前記データを書き込むことにより前記表示画面上に蓄積表示することを特徴とする筆跡表示装置を提供する。

【0013】前記位置検出手段は、前記入入力手段の先端に設けられる再帰反射部材と、前記撮像手段の近傍に設けられ前記入入力手段を照光する光源とからなり、前記撮像手段で撮像された像の輝度の差異に基づき再帰反射部材の位置を検出することにより、前記痕跡表示手段上に置かれた前記入入力手段の指示位置を検出する。

【0014】前記入入力手段の先端に設けられる再帰反射部材は、少なくとも二個所に間隔を置いた状態で設けられるか、或いは前記撮像手段に細長く写る状態で設けられ、前記画像処理手段は、前記撮像手段により撮像される前記再帰反射部材の形状から前記入入力手段の置かれた向きを検出し、検出された前記入入力手段の向きに基づき、前記画像処理手段が、抽出された前記近傍画像から前記入入力手段の像を取り除く。

【0015】又は、前記再帰反射部材は、その形状が前記入入力手段の種類に応じて定まる形状であるか、又は操作者の操作によって変化する形状であり、前記画像処理手段は、該形状に応じて、抽出する近傍画像のサイズを切替えて処理する。

【0016】更に、前記再帰反射部材の反射面の前面に色フィルタを備え、前記光源が複数の色光を切替えて発するか、又は前記撮像手段が色を検出できるものであり、複数の前記再帰反射部材を判別することにより複数の前記入入力手段の種類を識別する。

【0017】又、前記画像処理手段が、抽出された前記近傍画像のうちの第4象限部分を取り除く。

【0018】前記画像復元手段は、前記表示画面に対応

10

20

30

40

50

する表示メモリを備え、前記指示位置情報からアドレスを、前記近傍画像情報からデータを生成して、前記表示メモリの前記アドレスに前記データを書き込むことにより前記痕跡表示手段上の痕跡を前記表示画面上に蓄積表示する。

【0019】前記撮像手段は、右利き或いは左利きの操作者のために、前記痕跡表示手段の左上端或いは右上端に設けられる。

【0020】前記画像処理手段は、前記送信側コンピュータ内又は受信側コンピュータ内に設けられてもよい。

【0021】一般的なTV会議システムでは、通信容量を減らすために解像度を犠牲にしているので、筆記する用紙全体を撮像すると細かな部分が写らないという問題があるが、本発明によると、現在筆記している近傍画像部分のみを受信側に送るので、全体画像を送るのに比べて通信容量を削減することができるため、リアルタイムで筆跡を送受信可能となる。しかも、解像度を落としてデータ容量を減らすのではないため、細かな部分も送信可能な筆跡通信システムを提供可能となる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図示例と共に説明する。

【0023】図1に、本発明に係る筆跡通信システムの最小構成を示す。二つのコンピュータ8A、8Bは、それぞれネットワーク、例えばインターネット網9によって接続されている。ここでは送信側となるコンピュータ8Aに接続された筆跡入力装置を用いて手書き入力を行なったものをリアルタイムで受信側となるコンピュータ8Bに接続されたモニタ10の表示画面11上に表示するシステムの一例を示す。

【0024】図1に示すように、送信側コンピュータ8AにUSBやIEEE1394等の接続ケーブル7を介して接続された筆跡入力装置20の台の上に、例えば白紙の用紙1が置かれており、用紙1全体がTVカメラ(CCDカメラ)4により撮像される。TVカメラ4は、筆跡入力装置の上部からTVカメラ4の視野41内に用紙全体が収まるように配置される。図2に、TVカメラ4と筆跡入力装置本体の位置関係を示す。操作者が右利きの場合、図2(b)に示すように、TVカメラ4は、筆跡入力装置本体の左上端に設けられるのが好ましい。この位置に設置することで、使用上邪魔にならないというメリットに加えて、筆記用具や指による記入中の文字等の撮像妨害の発生率を下げる事が可能となる。勿論、左利きの場合は右上端に設けられるのが好ましく、操作者の姿勢・筆記の差異の癖に合わせて所望の位置に移設することも可能である。なお、図2(a)に示すように、TVカメラ4は、斜め上から用紙1を撮像するため、TVカメラ4のレンズ43とイメージセンサ44は、中心位置をオフセットして設けられることが望ましいが、市販のTVカメラを用いる場合は、撮像された

画像のうちの第四象限部分に用紙1の全体が収まるようにTVカメラを配置すればよい。

【0025】図1では、本発明の要点を分かり易く説明するために、システム全体の中で関係する部分のみを抽出して記載しているが、勿論、コンピュータ8Aにもモニタを接続し、コンピュータ8Bにも筆跡入力装置を接続し、さらに、双方のコンピュータにマイクやスピーカ、お互いの顔を写すTVカメラ等を接続して、双方向TV会議システムとしてもよい。このような筆跡通信機能付双方向TV会議システムでは、双方のモニタの表示画面上には、自分の顔や相手の顔、自分の用紙の筆跡像、相手の用紙の筆跡像、その他データ表示のウィンドウ等が表示されることが望ましい。以下においては、本発明の最小構成における説明を行う。

【0026】鉛筆やペン、消しゴム、インク消し等の筆記用具2の先端に、再帰反射部材からなるテープ6をあらかじめ巻いておく。この再帰反射テープ6が巻かれた筆記用具を用いて筆記作業を行なうと、再帰反射テープ6の部分はTVカメラ4に設けられたLED5の発する光を光源の方向へ返すために、TVカメラ4で撮像される全体像の中で、ひときわ明るく写る。この明るい部分を筆記用具2の入力位置と判断し、以下で説明する処理を行う。

【0027】制御部3は、TVカメラ4で撮像した全体画像から筆記用具の指示位置座標とその近傍画像を抽出する。これらの情報を受信側コンピュータ8Bへ送り、コンピュータ8Bでは送られてきた位置座標と近傍画像の両方の情報に基づき、用紙1に描かれる筆跡像をリアルタイムにモニタ10の表示画面11上に表示する。具体的には、全体画像から最も明るい部分を筆記用具2の入力指示位置と判断し、その位置における一辺の長さがLの所定の近傍画像を抽出し、これらの情報をコンピュータ8Bに送り出す。コンピュータ8Bでは、表示画面11に対応する表示メモリを備えており、送られてきた位置座標情報からアドレスを、近傍画像情報からデータを生成し、表示メモリのそのアドレスにそのデータを書き込むことにより表示画面11上に蓄積表示する。こうすることで、受信側コンピュータ8Bに接続されたモニタ10の表示画面11上には、送信側の用紙1に描かれる筆跡像がリアルタイムに表示される。データ容量の大きい全体画像を送信するのではなく、抽出した近傍画像を送信するのでデータ容量が小さくて済むため、アナログモデム等の通信速度の遅い機器で送信したとしても良好なレスポンスが得られる。

【0028】ここで問題となるのは、筆記用具の近傍の画像の中に筆記用具の先端の像が写ってしまい、これをコンピュータ8Bで蓄積表示すると、場合によっては筆記用具の先端の軌跡が蓄積表示されてしまうことがある。これを避けるために、例えば操作者が右利きの場合、筆記用具は近傍画像の第四象限にあるものと仮定し

て、図4の処理を行うことにより図3(a)に示すように、ペン2の先端の近傍画像を抽出した後、図3(b)に示すように、近傍画像から第四象限部分を取り除いた画像データを、指示位置座標と共に受信側コンピュータへ送信する。図4のフローチャートを参照して制御部3における第四象限のカット作業を説明する。まず、ステップ401で、筆跡入力装置の電源を入れ、LED5を点灯し、TVカメラ4で用紙1の全体画像を撮像する。次にステップ402で、全体画像中に、ペン先に貼付された再帰反射テープ6の有るか否か、即ち、所定の閾値レベルよりも高い値の画素があるか否かを検知する。最も高い値の画素が検知されれば、その画素の位置 $P(P_x, P_y)$ を決定する(ステップ403)。この座標位置 $P(P_x, P_y)$ に基づき、近傍画像座標(指示位置座標) $P_0(P_x - k, P_y - k)$ を決定し、該近傍画像座標をUSB等の接続ケーブル7を介してコンピュータ8Aへ出力する(ステップ404)。同時に、ステップ405及びステップ406により、一辺の長さがLの近傍画像から第四象限部分を取り除いた画像をコンピュータに出力する。具体的には、ステップ404における近傍画像座標 P_0 から、画像A($P_x - k \leq x < P_x - k + L, P_y - k \leq y < P_y - k + L/2$) (第一、第二象限部分の画像)及び画像B($P_x - k \leq x < P_x - k + L/2, P_y - k + L/2 \leq y < P_y - k + L$) (第三象限部分の画像)を画像圧縮処理、或いは二値化して、接続ケーブル7を介してコンピュータ8Aへ出力する(ステップ405、ステップ406)。なお、この制御部3による近傍画像の抽出作業は、送信側コンピュータ8A内で行っても構わない。このようにして抽出された近傍画像情報と、該近傍画像の指示位置座標情報とを、送信側コンピュータ8Aからインターネット網9を介して受信側コンピュータ8Bへ送信する。なお、画像圧縮処理或いは二値化は、送信する抽出画像のデータ量を削減するために行う。こうすることでよりデータの冗長を減らすことが可能となる。

【0029】ここで、 $L/2 < k$ とすることで、実際のペン2の先端部の指示位置と再帰反射部材6の位置とのオフセットを取ることが望ましい。こうすることにより、ペン2の先端の像が、画像A又は画像B内に完全に映らないようにすることが可能である。

【0030】受信側コンピュータ8Bでは、図5に示す処理を行なうことで、用紙1に描かれる筆跡像をリアルタイムに表示画面に表示する。まずステップ501、502、503で、送信側コンピュータ8Aからインターネット網9を介して送られてきた近傍画像座標 $P_0(P_x - k, P_y - k)$ 、及び画像A、画像Bをそれぞれ受信側コンピュータ8Bで受信する。そしてステップ504、505で、受信された座標位置情報に基づき、各画像A、Bをそれぞれ対応するVRAMのアドレスに書き込み、これにより表示画面11上に筆跡像を蓄積表示し

ていく。

【0031】ここで、画像データA及び画像データBと分けて送信せずに、制御部3において、近傍画像データ($P_x - k \leq x < P_x - k + L, P_y - k \leq y < P_y - k + L$)を全体画像から抽出し、この近傍画像から第四象限部分($P_x - k + L/2 \leq x < P_x - k + L, P_y - k + L/2 \leq y < P_y - k + L$)を取り除く処理を行っても勿論構わない。この場合は、第四象限部分を取り除く作業は、制御部3又は送信側コンピュータ8Aでは行わず、受信側コンピュータ8Bにおいて行うことも可能である。

【0032】なお、上記実施例では、右利きの操作者用に、第四象限部分を除去した近傍画像を生成したが、左利きの操作者が使用する場合には、第三象限部分を除去するように切り換えるのは勿論である。この場合、TVカメラ4が左上端にある場合は右利きの操作者として第四象限部分を除去し、TVカメラ4が右上端に切り換えられて移設された場合には、左利きの操作者として第三象限部分を除去する、というように、TVカメラ4の設置位置に連動した制御を行うことも可能である。

【0033】また、上記実施例では、光源と再帰反射部材を用いて筆記用具の入力位置座標を光学的に求めたが、光源と再帰反射部材を用いる代わりに、電磁誘導方式や感圧抵抗被膜方式等のタブレットを用いて入力位置座標を求めることも勿論可能である。

【0034】ここで、上述の実施例では、ペンの向き、太さ等に関わらず、第四象限部分に筆記用具があるものと仮定してその部分を除去する例を示したが、以下、図6乃至図8に示す実施例では、筆記用具2の向き、即ち抽出する近傍画像中における筆記用具2の像の方向を検出し、その検出された方向に基づいて筆記用具2の像のみを切り取ることで、筆記用具2の向きがどのような状態でもその像を除去できるようにしている。

【0035】図6(a)に示すように、ペン2の先端の二箇所に再帰反射部材6a、6bを間隔を置いて設ける。こうすることでペン2の向き、即ち、近傍画像の中でのペン2の像の方向を検出できるため、カットすべき筆記用具の像を最小限にすることが可能となる。制御部3において、ペン2の像の方向を基にして近傍画像からペン2の先端部分の像をカットする。この制御部3から出力される近傍画像は、図6(b)に示すようになっており、この図から明らかなように、送信する近傍画像中にペン2の像は入らないので、受信側コンピュータ8Bの表示画面11上にペン2の残像が写るという問題は生じない。

【0036】また、図6(c)に示すように、ペン2の先端に設けられる再帰反射部材6を幅が広い再帰反射テープにすることで、TVカメラ4にはこの部分が細長く写るので、上記と同様にペン2の方向を知ることが可能となるため、容易に近傍画像からペン2の先端部分の像

をカットすることができる。

【0037】上述の図6の実施例では、ペン2の方向は検知可能であるが、ペン2の置かれた正確な象限までは把握できない場合がある。即ち、右利きの場合は第一象限或いは第四象限中に有るものとして、ペンの先端は左下或いは左上であると仮定してペンの象のカット処理を行うため、左利きの操作者がペン入力を行った場合、ペンの先端を誤って認識してしまう場合がある。この問題を解消するためには、装置にあらかじめ右利きか左利きかを設定しておけばよいが、その他の方法としては、二個所に設けられる再帰反射部材をそれぞれ異なる形状等にすればよい。図7に、筆記用具2の先端に設けられる再帰反射部材6の種々の形態を示す。図7(a)は、シャープペンシルのペン先端に再帰反射部材6aを、グリップ部先端に6bをそれぞれ設けた例である。このように再帰反射部材を設けることにより、ペン先がどの方向を向いているかを、ペンが何象限にあるかを含めて完全に把握できるようになる。従って、ペン2をどのように持って操作したとしても、或いは右利きの操作者でも左利きの操作者でも正確にペンの像のみをカットできる。

【0038】更に、図7(b)、(c)に示すように、間隔を置いて設けられる再帰反射部材の一方を、色フィルム、例えば青色フィルム60や赤色フィルム61等で覆うことで、TVカメラに写る再帰反射部材の色によってペンが何象限にあるかを把握できるようにすることも可能である。なお、再帰反射部材の貼付は筆記用具の先端のみとして、筆記用具の太さ、方向等は画像認識技術により決定することも勿論可能である。

【0039】また、筆記用具の先に貼付する再帰反射部材を、筆記用具の種類に応じて使い分けることにより、その再帰反射部材の形状に基づいて、抽出する近傍画像のサイズを切り換えることもできる。図8に、種々の筆記用具に貼付される再帰反射部材の例を示す。例えばペンの入力できる線の太さに応じて二個所に設けられる再帰反射部材6a、6bの間の間隔を変える。即ち、一番間隔が狭いペンは細ペン(図8(a))、一番広いペンは太ペン(図8(c))、中間は中ペン(図8(b))というように、あらかじめ筆跡入力装置に記憶させておく。この再帰反射部材6a、6bの間の間隔に基づき、抽出する近傍画像のサイズLを決定する。即ち、細ペンの時は抽出する近傍画像を小さくし、太ペンの時は抽出する近傍画像を大きくする。また、図8(d)、(e)に示すように、長手方向に間隔を置いて再帰反射部材6a、6b、6cを設けることによっても、或いは二個所に設ける再帰反射部材6a、6bの幅をそれぞれ変えること等によっても筆記用具の判別は可能である。特に図8(d)、(e)に示すようなインク消しや筆の場合、ペンに比べて広範囲な入力となるため、より広い範囲の近傍画像を抽出することが望ましいが、これらの筆記用具を判別できることにより筆跡が欠けることなく所望の

サイズの近傍画像を抽出することができるようになる。

【0040】更に、図8(f)に示すような押圧力に応じて先端部分が可変する指示棒の場合、図示のように再帰反射部材を貼付しておけば、再帰反射部材6a、6b間の距離 l_2 に対する再帰反射部材6a、6c間の距離 l_1 の値により、抽出する近傍画像のサイズLを決定することも可能である。この指示棒を用いれば、すでに記載された用紙の上で、相手側に送りたい部分を指示棒で指しなぞり、その時の押圧力によって、近傍画像のサイズを変更することにより、大きな文字列や小さな文字列を効率よく相手側に示すことができる。即ち、強い押圧力で指示するほど(l_1/l_2 の値が小さいほど)、近傍画像のサイズLを大きくするよう動作させる。このようなツールは、最初から全体を表示するのではなく、必要な所から順を追って表示するというプレゼンテーションの技法としても有効である。

【0041】受信側コンピュータでは、送られてくる近傍画像データを、同時に送られてくる座標データに基づき蓄積表示することにより、送信側コンピュータに接続された筆跡入力装置上で描かれる筆跡像を受信側コンピュータに接続されたモニタの表示画面上にリアルタイムに表示するが、受信側コンピュータにおいて近傍画像から筆記用具の像を除去する作業を行う場合、除去作業の前に、一旦表示画面に筆記用具の像が入った状態の近傍画像を蓄積せずに表示しておき、次の近傍画像が送られてきた時に筆記用具の像を除去したものを蓄積表示するようにすることで、筆記用具、或いは指示棒をマウスポインタのように表示画面上に表示することが可能である。このようにすることで、受信側では入力作業を把握しやすくなり、更に指示棒で指示した位置を知ることができるようになる。なお、送信側コンピュータで筆記用具の像の除去作業を行う場合には、除去前の近傍画像と除去後の近傍画像を送信することにより上記と同様のことが可能となる。更には、送信側コンピュータから除去後の近傍画像だけを送信し、受信側コンピュータにて、筆記用具の像が除去された部分に矢印等のポインタを付加することも勿論可能である。

【0042】また、TVカメラがカラーのTVカメラの場合、近傍画像を二値化せずに画像圧縮処理のみを行って受信側に送れば、受信側コンピュータでは、例えば青ペンによる筆跡であれば青色の筆跡が、赤ペンによる筆跡であれば赤色の筆跡がそのまま表示されるが、白黒TVカメラを用いた場合は、例えば図9に示すように光源を構成し、色フィルタを用いることで、色情報を送出することが可能となる。具体的には、光源を赤色LED50、黄色LED51、緑色LED52、赤外LED53等で構成し、各LEDを順次発光させる。また、筆記用具2に貼付される再帰反射部材6を色フィルタ70で覆う。例えば、赤色ペンの場合は赤色光のみを通す色フィルタで覆い、黄色ペンの場合は黄色光のみを通す色フィ

ルタ、緑色ペンは緑色の色フィルタ、筆は赤外フィルタ、とする。こうすることで、例えば赤色LEDが点灯したときのみ明るい部分が検出できるものであれば赤色ペンとして識別し、近傍画像、座標データと共に、赤色ペンによる入力であるという色情報も送信する。受信側ではこの色情報に基づき筆跡を赤色で表示する。同様に、黄色ペンによる入力であるという情報がくれば黄色で表示する。このような構成とすることで、高価なカラーTVカメラを使用しなくても、送信側のカラー情報を受信側に送ることが可能となる。

【0043】なお、筆記用具が、TVカメラに写る筆記用具の向きと反対方向に筆記操作された時、即ちTVカメラに向かう方向で筆記操作された場合に、TVカメラから見て筆跡が筆記用具の影に入ってしまうと撮影できないという問題があるが、撮影出来なかった筆跡が再度撮影できた時、その情報を別途相手側へ送ることにより修復は可能であり、制御部3やコンピュータ8Aの画像処理部にこのような処理を含めてもよい。また、送信側にもモニタが設置され送信した画像が操作者に分かるようにしておけば、その画面を見て送っていない部分を再度なぞれば修復可能である。

【0044】本発明の筆跡通信システム及び該システムで使用される筆跡入力装置及び筆跡表示装置は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、制御部で行われる処理を全て送信側コンピュータ内で行ってもよいし、インターネット網に換えて、LANやケーブル、無線、光通信等、データを送受信できるものであれば何れでもよい。更に、前記の送信側コンピュータの処理と受信側コンピュータの処理を、一台のコンピュータ内の二つの異なるプロセス（見かけ上同時に実行されるプログラム）として実行されるようにシステムを構築し、これらのプロセスがプロセス間通信手段を介して通信するようにしてもよい。また、色フィルタの代わりに偏光フィルタを使用して筆記用具の識別をすることも可能である。

【0045】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、筆記用具により描いたり消したりした筆跡情報がリアルタイムに送信でき、しかもその送信データは筆記用具による操作位置の近傍画像データと指示位置座標データ等であるため、送信する情報量は非常に少なくできるという優れた効果を奏し得る。

【0046】また、筆記用具に再帰反射部材を備えることにより高い反射効率を得ることができるので、TVカメラが撮像する画像から再帰反射部材の像を容易に区別でき、筆記用具の指示位置の検出が容易になる。また、画像処理を単純なものとするので経済性に優れる。

【0047】更に、筆記用具の二箇所反射部材を取り

付けることにより、筆記用具の指示位置や筆記用具の方向を容易に検出することができる。また、筆記用具に備える反射部材の形状を筆記用具の種類に応じて異なるものとしたり、操作により可変できるようにし、この形状に応じて送出する近傍画像のサイズを変えることにより、その筆記用具に最適な情報を送出することができる。こうすることで、送出情報の冗長を減らすことができる。また、操作者が相手に送りたい部分を的確に指示することができる。

10 【0048】本発明によれば、子供から老人まで誰でも簡単に使用できる通信会議システムを実現できる。また、通信会議システムの回線速度を下げるので、アナログモデム等の通信速度の低いものでも使用可能となり、経済性に優れた通信会議システムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係る筆跡通信システムの最小構成である。

20 【図2】図2は、本発明に係る筆跡入力装置の側面及び上面図である。

【図3】図3は、TVカメラに映る全体画像から制御部により第四象限部分がカットされる工程を説明するための図である。

【図4】図4は、制御部の処理フローチャートである。

【図5】図5は、受信側コンピュータでの処理フローチャートである。

【図6】図6は、筆記用具の先端に間隔を置いて設けられる再帰反射部材の例である。

30 【図7】図7は、筆記用具の先端に設けられる再帰反射部材の種々の形態である。

【図8】図8は、筆記用具の種類に応じて先端に設けられる再帰反射部材を替える種々の例である。

【図9】図9は、白黒TVカメラの場合に色情報を検出するための光源の構成例である。

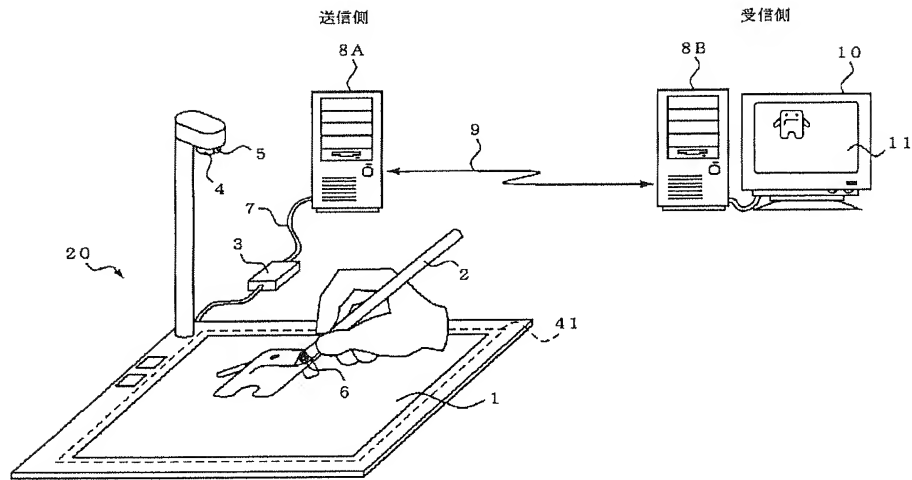
【符号の説明】

- | | |
|----|-----------|
| 1 | 用紙 |
| 2 | 筆記用具 |
| 3 | 制御部 |
| 4 | TVカメラ |
| 40 | 6 再帰反射部材 |
| 7 | 接続ケーブル |
| 8 | コンピュータ |
| 9 | インターネット網 |
| 10 | モニタ |
| 11 | 表示画面 |
| 20 | 筆跡入力装置 |
| 41 | TVカメラの視野 |
| 43 | レンズ |
| 44 | イメージセンサ |
| 50 | 60 青色フィルム |

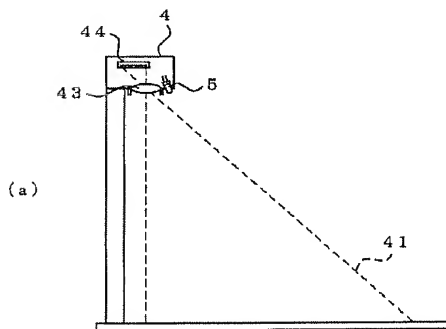
61 赤色フィルム

* * 70 色フィルタ

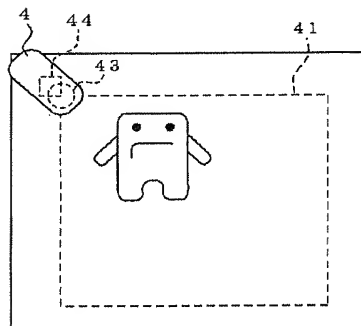
【図1】



【図2】

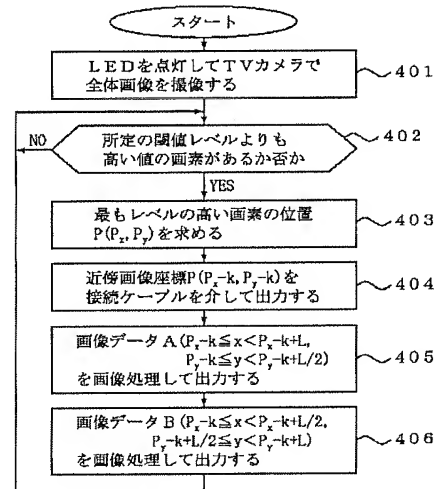


(a)

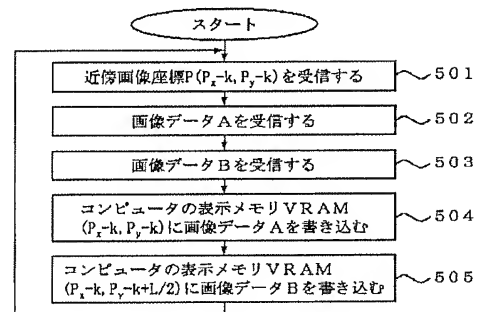


(b)

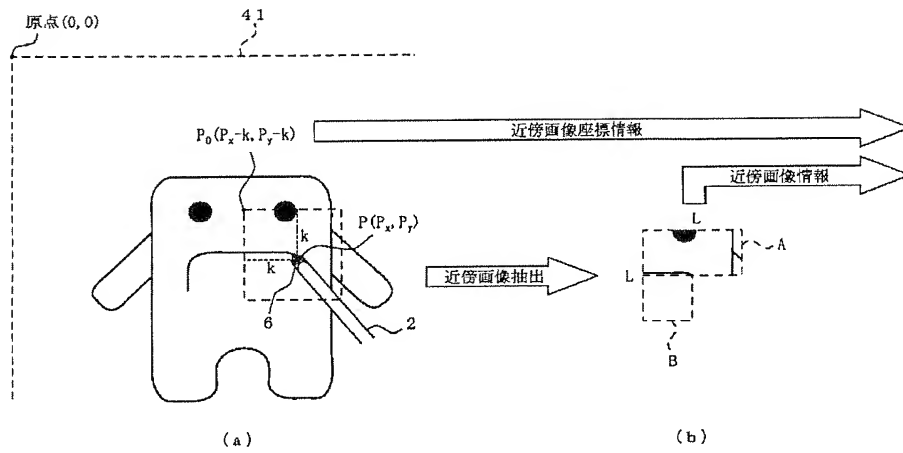
【図4】



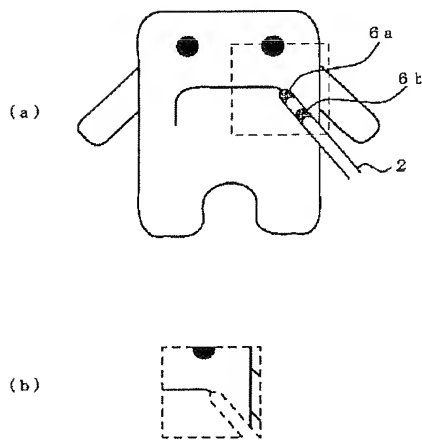
【図5】



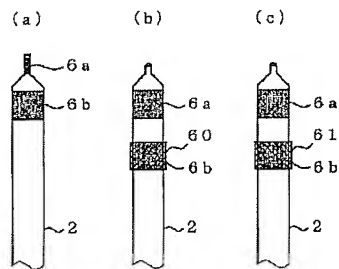
【図3】



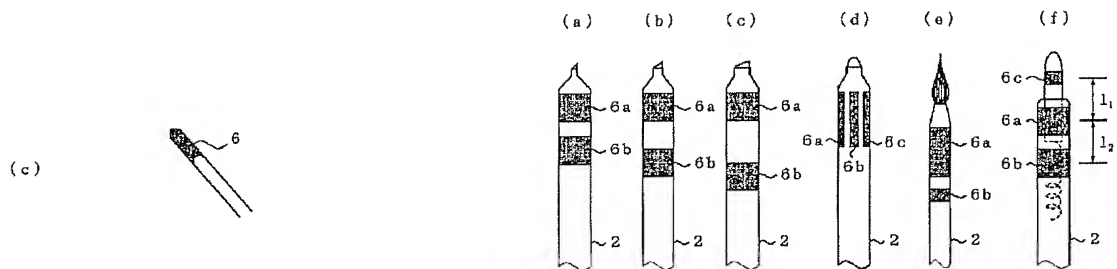
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

